

PAT-NO: JP363013105A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 63013105 A

TITLE: POLISHING METHOD FOR MAGNETIC  
MATERIAL

PUBN-DATE: January 20, 1988

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

TAMURA, TOSHIO

KOIZUMI, YUKIHISA

TSUNEMATSU, HIROYUKI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

HITACHI LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP61156035

APPL-DATE: July 4, 1986

INT-CL (IPC): G11B005/127

US-CL-CURRENT: 451/908

ABSTRACT:

PURPOSE: To improve working efficiency by impressing a prescribed external voltage between a conductive surface plate and magnetic material which is a work piece.

CONSTITUTION: An arm 2 and a surface plate fixing jig 6 are respectively moved back and forth in directions A and B while an electrolyte working fluid 14 pressurized by a weight 5 is kept supplied between the conductive surface

plate 1B and the magnetic material 3 which is the work piece supported to a holder 9. The surface plate 1B and the material 3 are thereby relatively moved and the material 3 is melted and polished by electrolytic working. The prescribed external voltage is supplied by a power supply device 8 during this time so that the surface plate 1B and the material 3 respectively act as anode and cathode. The electrolytic working is thus accelerated and th working efficiency is improved.

COPYRIGHT: (C)1988,JPO&Japio

⑤ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和63年(1988)1月20日

G 11 B 5/127

6538-5D

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑭ 発明の名称 磁性材料の研磨方法

⑮ 特 願 昭61-156035

⑯ 出 願 昭61(1986)7月4日

⑰ 発 明 者 田 村 利 夫 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所生産技術研究所内

⑱ 発 明 者 小 泉 幸 久 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所生産技術研究所内

㉑ 発 明 者 恒 松 裕 之 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所生産技術研究所内

㉒ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

㉓ 代 理 人 弁理士 小川 勝男 外1名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

磁性材料の研磨方法

## 2. 特許請求の範囲

1. 導電性定盤と磁性材料との間へ電解質加工液を供給しながら、所定の圧力下で、前記導電性定盤と磁性材料とを相対摺動させることにより、前記磁性材料を研磨するようにした磁性材料の研磨方法において、導電性定盤と磁性材料との間に、前記導電性定盤側が陽極に磁性材料側が陰極になるようにして、外部電圧を印加するようにしたことを特徴とする磁性材料の研磨方法。

2. 磁性材料の加工量を検知する手段を設け、この手段によつて検知した出力信号によつて、印加する外部電圧の大きさを制御するようにしたものである特許請求の範囲第1項記載の磁性材料の研磨方法。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、各種磁気ヘッドなどに使用される磁

性材料の研磨方法に係り、特に、加工変質層の低減と、加工能率の向上とを志向した磁性材料の研磨方法に関するものである。

(従来の技術)

従来、各種磁気ヘッドの材料として使用されているフェライト材などの磁性材料の研磨方法、いわゆる鏡面加工法としては、ラッピング、ポリッシング加工が適用されている。これらの加工法は、微細な砥粒と、適当なラップ液、ラップ定盤とを用いるものであり、被加工物(すなわち、磁性材料)と前記ラップ定盤との間へ、前記砥粒、ラップ液を介在させ、適当な圧力下で、前記被加工物とラップ定盤とを相対摺動させることにより、その被加工物を研磨するようにしたものである。

この加工法においては、加工条件を適正に選択することにより、被加工物の表面粗さを0.02  $\mu\text{m}$   $R_{\text{max}}$  程度までに鏡面仕上げをすることができるものの、被加工物表面に、砥粒による引つかき、もしくは砥動作用による痕跡が残存して、いわゆる加工変質層が残留する。この加工変質層の大き

さは、前記加工法において、 $0.1\mu\text{m}$ ～数 $\mu\text{m}$ に達するものであり、磁性材料である被加工物の磁気特性を劣化させ、ヘッド性能を低下させる原因になるという問題点があつた。

加工変質層を少なくする研磨方法として、メカニカルケミカルポリッシング法〔たとえば、エレクトロニクス用結晶材料の精密加工技術、P 319～P 324（昭和60年1月30日発行）、サイエンスフォーラム社〕が知られている。

第6図は、従来の磁性材料の研磨方法の一例として、メカニカルケミカルポリッシング法の実施に使用される研磨装置を示す部分断面略示正面図である。

この研磨装置は、往復動型のものである。そして1は、その上面をなめし皮、合成皮革などのポリシヤ16によつて被覆した定盤であつて、この定盤1は、定盤固定具6内に装着されており、この定盤固定具6が駆動装置（図示せず）によつてA方向へ往復運動できるようになつている。3は、被加工物であつて、この被加工物3は、ホルダ9

によつて複数個保持されている。そして、このホルダ9に回転自在に取付けられた心棒10を介して、おもり5によつてポリシヤ16上へ加圧されている。2は、心棒10に貫通して取付けられたアームであつて、このアーム2が、駆動装置（図示せず）によつて、前記A方向と直交するB方向へ往復運動できるようになつている。11は、その中に、微細な砥粒13と電解質加工液14とからなる加工液を貯溜したタンクであり、そのコック12から前記加工液をポリシヤ16上へ供給することができるようになつている。

このように構成した研磨装置を使用して、タンク11からポリシヤ16上へ前記加工液を供給し、おもり5によつて所定圧力を負荷し、前記各駆動装置により、定盤固定具6をA方向へ、ホルダ9をB方向へ、それぞれ往復運動させて、被加工物3とポリシヤ16とを相対運動させる。これにより、被加工物3は、砥粒13による機械作用と、電解質加工液14による化学作用とを複合させた作用により加工されるので、前記ラッピングによる加工法

に比べて、加工変質層を低減することができるという効果がある。しかし、加工能率については、充分な配慮がなされていなかった。

加工能率が高く、且つ加工変質層が少ない、磁性材料の研磨方法としては、特願昭47-111177号公報、特願昭49-48789号公報記載のものがある。これは、フェライト系磁性材料（被加工物）に対して、微細な砥粒を含むか、もしくは含まない電解質加工液を、導電性定盤上へ所定の圧力下で介在させ、前記被加工物と導電性定盤とを相対運動させることにより、被加工物、電解質加工液および導電性定盤の3者によつて内部電池を形成し、砥粒による機械的除去作用と電気化学作用とを併用して、前記被加工物を研磨するようにしたものである。

〔発明が解決しようとする問題点〕

上記したメカニカルケミカルポリッシング法は、加工変質層を低減することができるものの、加工能率が低いという問題点があつた。また、被加工物、電解質加工液および導電性定盤の3者によつ

て内部電池を形成し、砥粒による機械的除去作用と電気化学作用とを併用した研磨方法においては、被加工物が電解質加工液に溶解する速度を制御することについては配慮されていないので、特に、電気抵抗の大きい被加工物を研磨する場合、やはり加工能率が充分でない、というさらに改善すべき問題点があつた。

本発明は、上記した従来技術の問題点を改善して、加工変質層がきわめて少なく、高い加工能率で磁性材料を研磨することができる、磁性材料の研磨方法の提供を、その目的とするものである。  
〔問題点を解決するための手段〕

上記問題点を解決するための本発明に係る磁性材料の研磨方法の構成は、導電性定盤と磁性材料との間へ電解質加工液を供給しながら、所定の圧力下で、前記導電性定盤と磁性材料とを相対運動させることにより、前記磁性材料を研磨するようにした磁性材料の研磨方法において、導電性定盤と磁性材料との間に、前記導電性定盤側が陽極に磁性材料側が陰極になるようにして、外部電圧を

印加するようにしたものである。

〔作用〕

導電性定盤と、被加工物である磁性材料との間へ、外部電圧を印加することにより、電気化学作用が促進され、前記被加工物の加工能率を向上させることができる。

〔実施例〕

実施例の説明に入るまえに、本発明に係る基本的事項を、第2、3図を用いて説明する。

第2、3図は、本発明に係る基本的事項を説明するためのものであり、第2図は、被加工物、電解質加工液および導電性定盤の3者によつて形成される内部電池を示す模式図、第3図は、前記導電性定盤と被加工物との間に、外部電圧を印加した状態を示す模式図である。

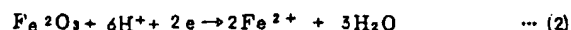
各図において、1Aは導電性定盤、3Aは、磁性材料に係る被加工物、8は、外部電圧を印加する電源装置、14は電解質加工液、17は、導電性定盤1Aと被加工物3Aとを接続する導線である。

被加工物3A、電解質加工液14および導電性定

盤1Aの3者が内部電池を形成した場合の加工機構は、第2図に示すようになる。すなわち、導電性定盤1Aが電解質加工液14中で、



の反応を生ずる。ただし、Mは導電性定盤1Aの材質である。一方、被加工物3Aの主成分である $Fe_2O_3$ に関しては、



の反応を生ずる。この反応により、被加工物3Aの溶解が進んで、研磨が行なわれる。このとき、導電性定盤1Aが溶解して発生する電子は、導線17によつて被加工物3A側へ流れる。したがつて、この電子の流れを促進するために、第3図に示すように、被加工物3Aと導電性定盤1Aとの間に、導電性定盤1A側が陽極に、被加工物3A側が陰極になるようにして、外部電圧を印加するための電源装置8を接続することにより、前記(2)式の反応が促進され、被加工物3Aの加工能率を向上させることができるものである。

本発明は、上記した基本的事項に基づいてなさ

れたものであり、以下実施例によつて説明する。

第1図は、本発明の一実施例に係る磁性材料の研磨方法の実施に使用される研磨装置を示す部分断面略示正面図である。

この第1図において、第6図と同一番号、同一記号を付したものは同一部分である。そして、1Bは、その表面に微細なV形の溝18(たとえば、深さ0.02mm、ピッチ1mmの溝)を形成した導電性定盤であり、この導電性定盤1Bは、絶縁体4を介して、定盤固定具6に装着されている。7は、導電性のホルダ9と被加工物3との間の電気的導通を保つために、両者にかけて取付けられた導電材(たとえば、銀ペースト)である。8は電源装置であり、その陽極が導電性定盤1Bへ、陰極がホルダ9へそれぞれ接続されている。

このように構成した研磨装置を使用して、本発明の一実施例に係る磁性材料の研磨方法を説明する。

まず、被加工物3をホルダ9によつて保持し、両者間に導電材7をつける。タンク11から導電性

定盤1B上へ、砥粒13および電解質加工液14を少し流す。この導電性定盤1B上へホルダ9を就位し、このホルダ9を心棒10の下端により回転自在に保持する。そして、この心棒10上に所定重量のおもり5を載せて加圧する。

ここで研磨装置をONにすると、電源装置8によつて、導電性定盤1Bと被加工物3との間へ、所定の外部電圧が印加される。定盤固定具6、フレーム2が、それぞれの駆動装置(図示せず)によつて、A方向、B方向へ所定のストローク、速度で往復運動を行ない、タンク11のコック12から、砥粒13と電解質加工液14とからなる加工液が所定量ずつ所定時間毎に供給され、被加工物3の加工が継続する。そして、設定時間経過後(もしくは、加工量を検出する加工量検知センサ15の検出値が設定値になつたとき)、研磨装置がOFFになり、被加工物3の研磨が終了する。

具体例を示す。

被加工物3がMn-Zn単結晶フェライトの(111)面、導電性定盤1Bが鉍定盤、砥粒13が砥粒径

1  $\mu\text{m}$  のダイヤモンド砥粒、電解質加工液14が4 vol. % の塩酸水溶液であり、導電性定盤18をストローク80mm、速度24 cpm、被加工物3をストローク100 mm、速度36 cpmで相対移動させ、おもり5による加圧力を0.7 kgf/cm<sup>2</sup>とした場合の結果を、第4、5図を用いて説明する。

第4、5図は、第1図に係る研磨装置によつて磁性材料を研磨した結果の一例を示すものであり、第4図は、印加電圧と加工能率との関係を示す印加電圧-加工能率特性図、第5図は、従来法による研磨結果と比較して示す加工能率比較図である。

第4図から明らかなように、加工能率は、印加する外部電圧、すなわち印加電圧を大きくするとともに増加し、たとえば、印加電圧を2Vにすると、外部電圧を印加しない場合の約5倍になる。

図示していないが、加工変質層の厚さも低減し、従来法のラッピングの場合の約0.1  $\mu\text{m}$ に対して、約0.01  $\mu\text{m}$ 以下であつた。

第5図を参照すると、印加電圧を2Vとした場合の加工能率は、ラッピングによる加工の場合の

さらに、前記第1図に係る研磨装置は往復動型のものであるが、本発明の研磨方法は回転型の研磨装置に適用しても、同様の効果を得ることは云うまでもない。また、導電性定盤18の上面に形成したV形の溝18は、なくてもよい。しかし、あれば加工屑の排除がさらに容易になるという利点がある。

次に、他の実施例を説明する。

前記実施例は、加工中、印加電圧の大きさを一定にしたが、加工の途中で、被加工物3の加工量に応じて印加電圧の大きさを制御するようにしてもよい。そのような実施例を、再び第1図を参照して説明すると、15は、ホルダ9の上面近傍に配設され、被加工物3の加工量を非接触で検知することができる加工量検知センサであり、この加工量検知センサ15は、印加電圧制御装置(図示せず)を介して、電源装置8へ接続されている。

このように構成したので、加工量検知センサ15からの加工量に係る出力信号が前記印加電圧制御装置へ送られると、この印加電圧制御装置からの

約11倍であり、また、被加工物、電解質加工液、導電性定盤の3者で内部電池を形成した場合(外部電圧を印加しない)、すなわち、外部電圧を印加しない電気化学的研磨の場合の約5倍である。

以上説明した実施例によれば、導電性定盤18と被加工物3との間に、電源装置8によつて外部電圧を印加するようにしたので、内部電池の電気化学作用が促進され、加工変質層がきわめて少なく、且つ加工能率の高い、磁性材料の研磨方法を提供することができるという効果がある。

なお、前記具体例においては、電気抵抗の小さいMn-Zn 単結晶フェライト(比抵抗が $\sim 1 \Omega \cdot \text{cm}$ )について説明したが、電気抵抗の大きい磁性材料、たとえばNi-Zn 多結晶フェライト(比抵抗が $\sim 10^3 \Omega \cdot \text{cm}$ )に適用しても、全く同様の効果がある。また、導電性定盤18は鋳定盤に限るものではなく、たとえば鋳定盤でもよい。砥粒13もダイヤモンド砥粒に限らず、アルミナ、SiC(炭化けい素)の砥粒でもよく、また、電解質加工液14も、塩酸水溶液のほか、たとえば、りん酸水溶液でもよい。

指令により、電源装置8を制御することができる。

たとえば、総加工量を30  $\mu\text{m}$ としたとき、このうちの25  $\mu\text{m}$ までを印加電圧2Vで加工し、残りの5  $\mu\text{m}$ を印加電圧を0Vにし、すなわち、電気化学的加工の反応を内部電池形成によるもののみとしてもよい。

この実施例によれば、被加工物3の表面粗さがさらに向上するという利点がある。すなわち、印加電圧を2V一定にした場合の表面粗さが0.02  $\mu\text{m}$  Rmaxであつたものが、総加工量30  $\mu\text{m}$ のうち5  $\mu\text{m}$ を0Vにして加工したところ、表面粗さが0.01  $\mu\text{m}$  Rmaxに向上した。

(発明の効果)

以上詳細に説明したように本発明によれば、加工変質層がきわめて少なく、高い加工能率で磁性材料を研磨することができる、磁性材料の研磨方法を提供することができる。

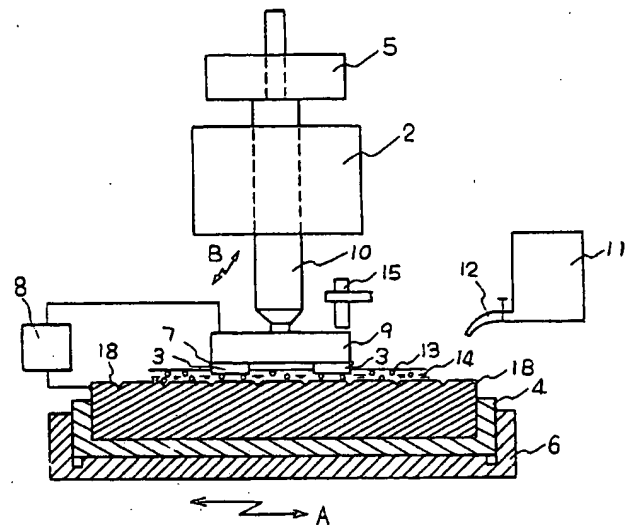
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明の一実施例に係る磁性材料の研磨方法の実施に使用される研磨装置を示す部分

断面略示正面図、第2、3図は、本発明に係る基本的事項を説明するためのものであり、第2図は、被加工物、電解質加工液および導電性定盤の3者によつて形成される内部電池を示す模式図、第3図は、前記導電性定盤と被加工物との間に、外部電圧を印加した状態を示す模式図、第4、5図は、第1図に係る研磨装置によつて磁性材料を研磨した結果の一例を示すものであり、第4図は、印加電圧と加工能率との関係を示す印加電圧-加工能率特性図、第5図は、従来法による研磨結果と比較して示す加工能率比較図、第6図は、従来の磁性材料の研磨方法の一例として、メカニカルケミカルポリッシング法の実施に使用される研磨装置を示す部分断面略示正面図である。

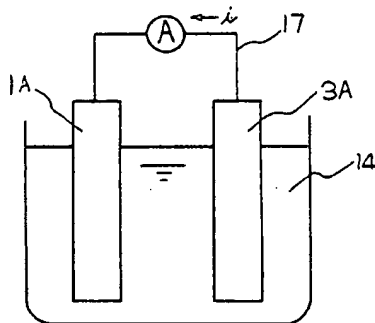
- 1 B … 導電性定盤      3 … 被加工物  
5 … おもり      8 … 電源装置  
14 … 電解質加工液      15 … 加工量検知センサ

第1図

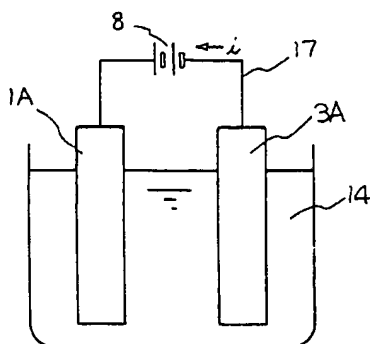


代理人 弁理士 小川 勝 男

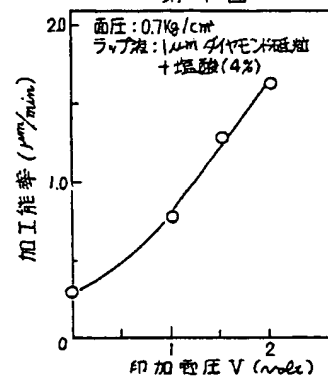
第2図



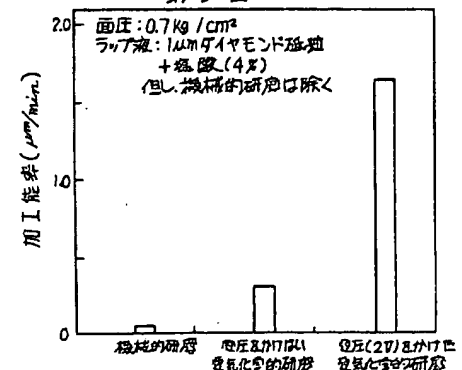
第3図



第4図



第5図



第 6 図

